

Daftar Isi

Pengertian,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

Jenis - Jenis,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

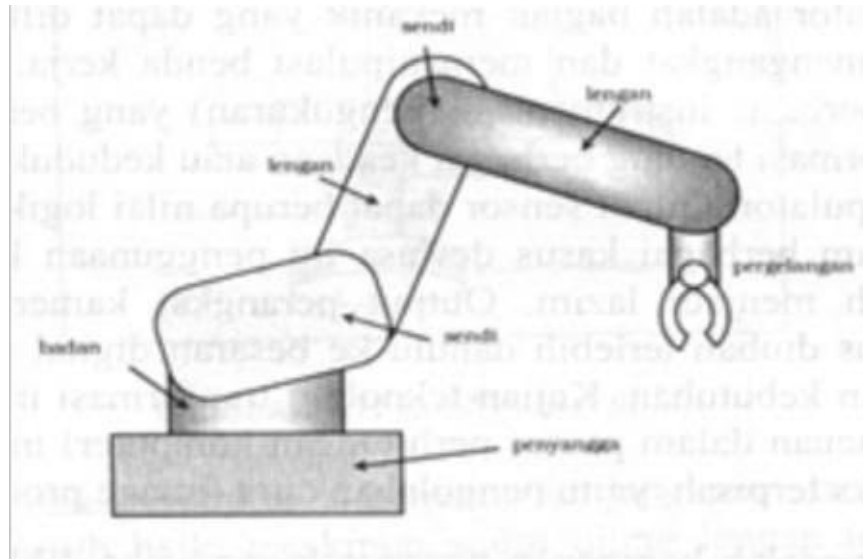
Komponen,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

1. Pengertian Robot

Ada banyak definisi yang dikemukakan oleh para ahli mengenai robot. Orang awam beranggapan bahwa robot mengandung pengertian suatu alat yang menyerupai manusia, namun struktur tubuhnya tidak menyerupai manusia melainkan terbuat dari logam.(*Novia, Leli, 2004*). Beberapa ahli robotika berupaya memberikan beberapa definisi, antara lain :

1. Robot adalah sebuah manipulator yang dapat di program ulang untuk memindahkan tool, material, atau peralatan tertentu dengan berbagai program pergerakan untuk berbagai tugas dan juga mengendalikan serta mensinkronkan peralatan dengan pekerjaannya, oleh *Robot Institute of America*.
2. Robot adalah sebuah sistem mekanik yang mempunyai fungsi gerak analog untuk fungsi gerak organisme hidup, atau kombinasi dari banyak fungsi gerak dengan fungsi intelligent, oleh *official Japanese*.

B. Robot Industri



Gambar 1. Anatomi robot industri

Sumber : Endra (2006)9

Pada Gambar 1 di atas memperlihatkan anatomi robot industri yang Komponen utamanya terdiri dari empat bagian, yaitu:

1. Manipulator

Manipulator adalah bagian mekanik yang dapat difungsikan untuk memindah, mengangkat dan memanipulasi benda kerja.

2. Sensor

Sensor adalah komponen berbasis instrumentasi (pengukuran) yang berfungsi sebagai pemberi informasi tentang berbagai keadaan atau kedudukan dari bagian-bagian manipulator.

3. Aktuator

Aktuator adalah komponen penggerak yang jika dilihat dari prinsip penghasil geraknya dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu penggerak berbasis motor listrik (motor DC dan motor AC),

4. Kontroler

Kontroler adalah rangkaian elektronik berbasis mikroprosesor yang berfungsi sebagai pengatur seluruh komponen dalam membentuk fungsi kerja. (Endra,

2006)

C. Robot Manipulator

1. Klasifikasi Robot Manipulator

Secara umum struktur robot dapat dibedakan menurut sumbu koordinat yang digunakan, untuk lebih jelasnya diuraikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Struktur Umum Robot

No.	Jenis Robot	Sumbu 1	Sumbu 2	Sumbu 3	Total Rotasi
1	Cartesian	P	P	P	0
2	Cylindrical	R	P	P	1
3	Spherical	R	R	P	2
4	SCARA	R	R	P	2
5	Articulated	R	R	R	

Sumber: Endra Pituwarno, (2006)

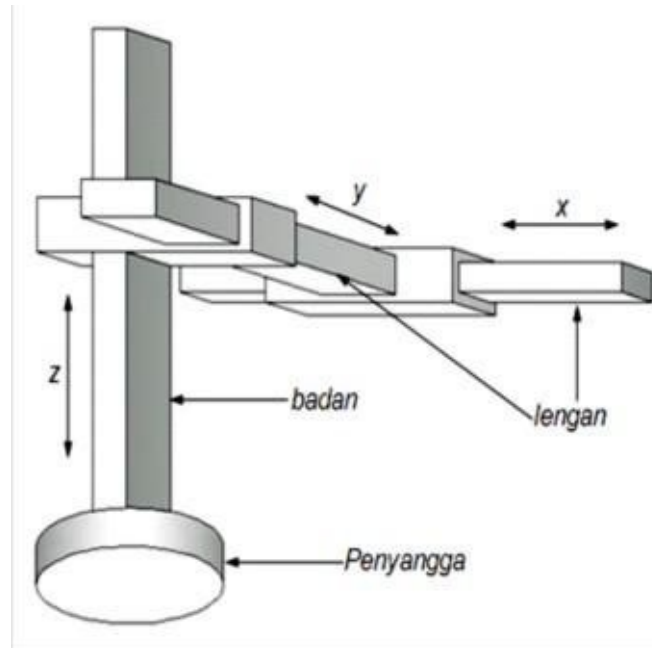
Catatan : P=Prismatic joint yaitu pergeseran sepanjang sumbu tertentu

R= Revolute joint yaitu perputaran pada sumbu tertentu.

a. Robot Kartesian

Struktur Robot ini terdiri dari tiga sumbu linier (*prismatic*). Masing-masing

sumbu dapat bergerak ke area sumbu x-y-z. Keuntungan robot ini adalah pengontrolan posisi yang mudah dan mempunyai struktur yang lebih kokoh.



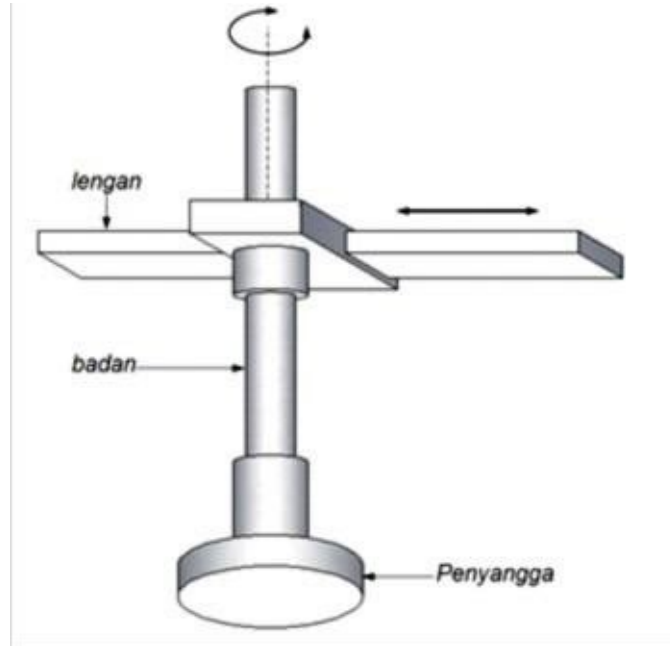
Gambar 2. *Konfigurasi cartesian*

Sumber : Pitowarno, (2006)

Pada Gambar 2 memperlihatkan manipulator berkonfigurasi cartesian dimana secara relatif adalah yang paling kokoh untuk tugas mengangkat beban yang berat. Struktur ini banyak dipakai secara permanen pada instalasi pabrik baik untuk mengangkat dan memindah barang-barang produksi maupun untuk mengangkat peralatan-peralatan berat pabrik ketika melakukan kegiatan instalasi.

b. Robot Silindris

Struktur dasar dari robot silindris adalah terdiri dari *Horizontal Arm* dan *Vertical Arm* yang dapat berputar pada *base* landasannya (lihat gambar 3). Jika dibandingkan dengan robot kartesian, robot silindris mempunyai kecepatan gerak lebih tinggi dari *end effector*-nya, tapi kecepatan tersebut tergantung momen inersia dari beban yang dibawanya.



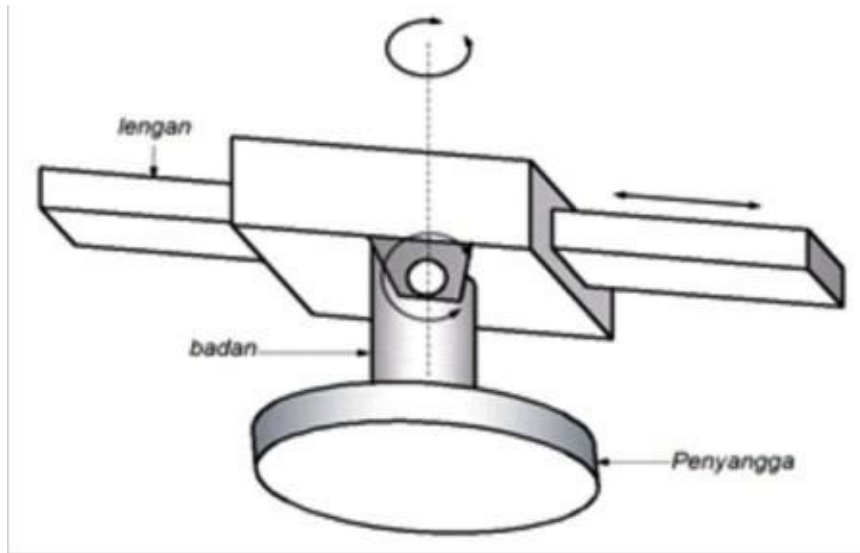
Gambar 3. *Konfigurasi silinder*

Sumber : Pitowarno, (2006)

Konfigurasi silinder mempunyai kemampuan jangkauan berbentuk ruang silinder yang lebih baik, meskipun sudut ujung lengan terhadap garis penyangga tetap. Konfigurasi ini banyak diadopsi untuk sistem *gantry* atau *crane* karena strukturnya yang kokoh untuk tugas mengangkat beban.

c. *Robot Spheris/Polar*

Konfigurasi struktur robot ini mirip dengan sebuah tank dimana terdiri atas *Rotary Base*, *Elevated Pivot*, dan *Telescopic Arm* (lihat gambar 4). Keuntungan dari robot jenis ini adalah fleksibilitas mekanik yang lebih baik.



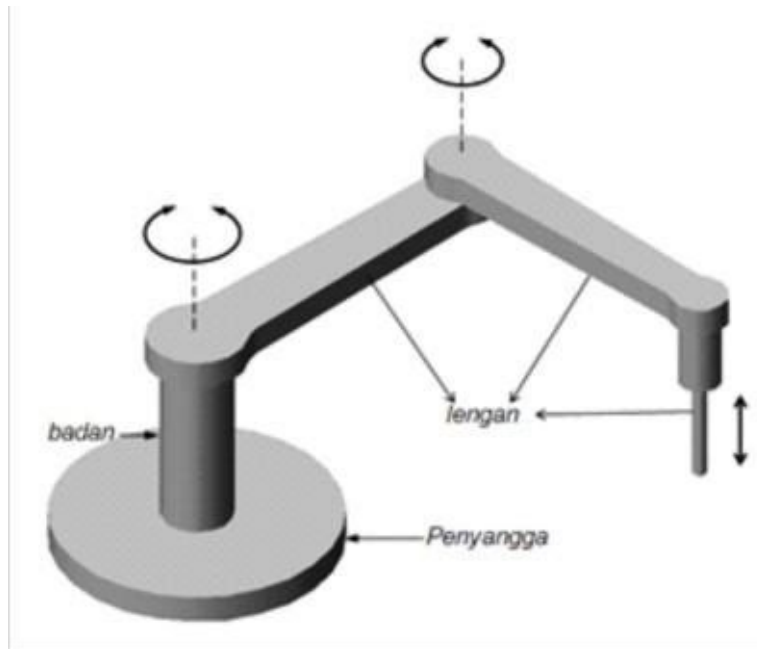
Gambar 4. *Konfigurasi Polar*

Sumber: Pitowarno, (2006)

Pada Gambar 4 terlihat konfigurasi polar dimana badan dapat berputar ke kiri atau kanan. Sendi pada badan dapat mengangkat atau menurunkan pangkal lengan secara polar. Lengan ujung dapat digerakkan maju-mundur secara translasi

d. *Robot SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm)*

Robot *Assembly* bisa didesain menurut koordinat kartesian, silindris maupun spheris. Pada beberapa aplikasi hanya membutuhkan sumbu gerak vertikal, misalnya robot *assembly* yang memasang komponen pada PCB. Robot ini mempunyai lengan dengan dua artikulasi, sedangkan *wrist* mempunyai gerakan linier dan rolling. Struktur robot assembly dapat dilihat pada gambar 5.



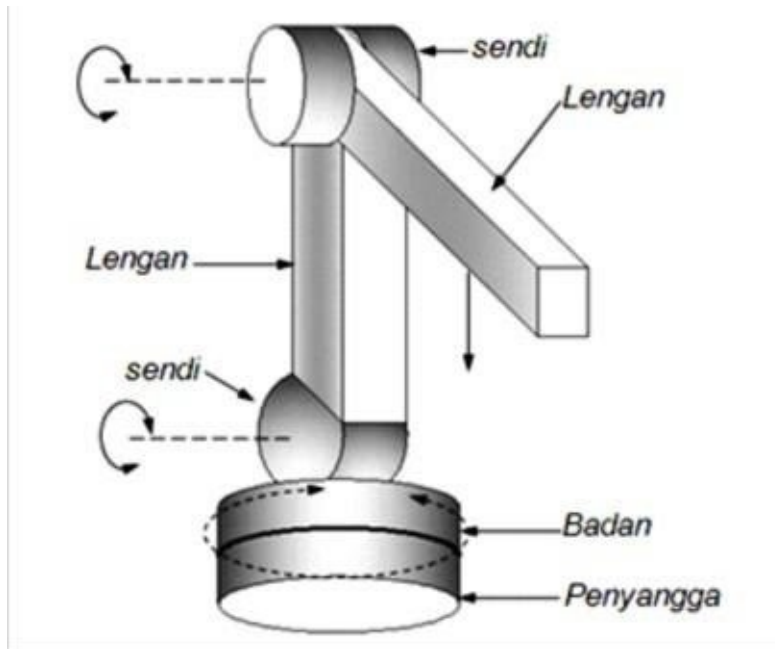
Gambar 5. Struktur *robot SCARASmb*

er Sumber: Endra Pituwarno, (2006)

jaya.ac.id(1995)

e. Robot Artikulasi / Konfigurasi Sendi Lengan

Robot ini terdiri dari tiga lengan yang dihubungkan dengan dua *Revolute Joint*. *Elbow Joint* menghubungkan *Force Arm* dengan *Upper Arm*. *Shoulder Joint* menghubungkan *Upper Arm* dengan *Base*. Struktur robot artikulasi ini dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Konfigurasi *sendi-lengan*

Sumber: Pitowarno, (2006)

Konfigurasi ini yang paling populer untuk melaksanakan fungsi layaknya pekerja pabrik seperti mengangkat barang, mengelas, memasang komponen mur dan baut, dan sebagainya. Struktur lengan-sendai cocok digunakan untuk menjangkau daerah kerja yang sempit dengan sudut jangkauan yang beragam.

1. End Effector

Kemampuan robot juga tergantung pada piranti yang dipasang pada lengan robot. Piranti ini biasanya dikenal dengan *end effector*. *end effector* ada dua jenis yaitu Pencengkrum (*griper*) yang digunakan untuk memegang dan menahan obyek, peralatan (*tool*) yang digunakan untuk melakukan operasi tertentu pada suatu obyek. Contohnya: bor, penyemprot cat, gerinda, las dan sebagainya.

1. Sistem Penggerak Robot

Penggerak diperlukan oleh robot agar robot mampu bergerak atau berpindah posisinya serta mampu mengangkat beban pada end effectornya. Macam-macam penggerak yang biasa digunakan adalah penggerak hidrolik (berbasis bahan cair seperti oli), penggerak pneumatik (perangkat kompresi berbasis udara atau gas nitrogen) dan penggerak elektrik (motor servo, motor DC dan motor stepper).

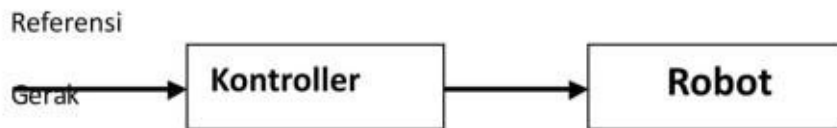
1. Sensor

Adalah perangkat atau komponen yang bertugas mendeteksi (hasil) gerakan atau fenomena lingkungan yang diperlukan oleh sistem kontroler. Dapat dibuat dari sistem yang paling sederhana seperti sensor ON/OFF menggunakan limit switch, sistem analog, sistem bus parallel, sistem bus serial, hingga sistem mata kamera.

1. Kontroler

Dalam kontrol robotik pada dasarnya terbagi dua kelompok, yaitu sistem kontrol loop terbuka (*open loop*) dan loop tertutup (*close loop*).

Diagram loop terbuka atau umpan maju (*feed forward control*) dapat dinyatakan dalam gambar berikut ini.

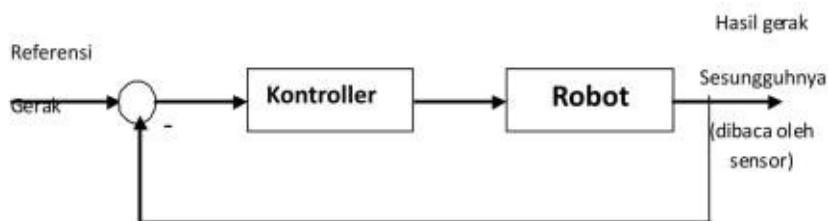


Gambar 7. Kontrol robot loop terbuka

Sumber : Pituwarno (2006)

Kontrol loop terbuka atau umpan maju (*feedforward control*) dapat dinyatakan sebagai sistem kontrol yang outputnya tidak diperhitungkan ulang oleh controller. Keadaan apakah robot telah benar-benar mencapai target seperti yang dikehendaki sesuai referensi, adalah tidak mempengaruhi kerja controller.

Kontrol robot loop tertutup dapat dinyatakan seperti gambar di bawah:



Gambar 8. Kontrol robot loop tertutup

Sumber : Pituwarno (2006)

Pada gambar di atas, jika hasil gerak aktual telah sama dengan referensi maka input kontroler akan sama dengan nol. Artinya kontroler tidak lagi memberikan sinyal aktuasi kepada robot karena target akhir perintah gerak telah diperoleh.

Makin kecil error terhitung maka makin kecil pula sinyal pengemudian kontroler terhadap robot, sampai pada akhirnya mencapai kondisi tenang (steady state).